INDOKLÁS PÉLDÁVAL
AZ EGYENSÚLYI WEIBULL-ELOSZLÁS
BETON-MINŐSÉGELLENŐRZÉSI ALKALMAZÁSÁNAK JAVASLATÁHOZ

Az egyszerűség kedvéért gondolkozzunk 28 napos szabványos Ø150×300 mm méretű próbahengerben.

Legyen adva egy C30/37 nyomószilárdsági osztályú beton, amelyet az MSZ EN 1992-1-1 Eurocode 2 szerint terveztek, és jellemző értéke $f_{ck,cyl}$ = 30 N/mm^2.

A tervező annak tudatában és számításbavételével tervezi meg e betont, hogy az általa Eurocode 2 szerint tervezett C30/37 nyomószilárdsági osztályú beton nyomószilárdságának átlagértéke legalább: $f_{cm,cyl}$ = 30 + 8 = 38 N/mm^2.

Az $f_{cm,cyl}$ = 38 N/mm^2 nyomószilárdsági átlagértékű, kissé képlékeny, x = 0,42 víz-cement tényezővel, 24 mm legnagyobb szemnagyságú homokos kavics adalékanyaggal, CEM 32,5 jelű portlandcementtel készített beton cementtartalma a *Palotás*-féle tervezési képletek alapján: c = 360 kg/m^3.

A kivitelezés során a tervdokumentációban olvassák, hogy a vasbetonszerkezetet C30/37 nyomószilárdsági osztályú betonból kell készíteni. Előveszik az EN 206 szabvány nemzeti alkalmazási dokumentumát, az MSZ 4798 szabványt, és abban azt találják, hogy a C30/37 jelű, $f_{ck,cyl}$ = 30 N/mm^2 jellemző értékű beton nyomószilárdságának átlagértéke: $f_{cm,cyl}$ = 30 + 4 = 34 N/mm^2, illetve $f_{cm,cyl}$ = 30 + 1,48×3 = 34,44 N/mm^2.

Az $f_{cm,cyl}$ = 34 N/mm^2, illetve $f_{cm,cyl}$ = 34,44 N/mm^2 nyomószilárdsági átlagértékű, kissé képlékeny, x = 0,47, illetve x = 0,46 víz-cement tényezővel, 24 mm legnagyobb szemnagyságú homokos kavics adalékanyaggal, CEM 32,5 jelű portlandcementtel készített beton cementtartalma a *Palotás*-féle tervezési képletek alapján: c = 318 kg/m^3, illetve c = 323 kg/m^3, amelynek vegyük a középértékét: c = 320 kg/m^3.

Fentiek szerint 2004 óta Magyarországon minden egyes m^3 beton lényegében, példaképpen, 360 – 320 = 40 kg/m^3-rel kevesebb 32,5 jelű cementtel épül meg, mint amennyi mellett a tervezési feltételek érvényesek (*Student*-tényező alkalmazása), mint amennyi mellett a tervező felelősségvállalása érvényes.

Ez a biztonság és tartósság kárára történik, amelynek számszerűsítése körülményes, ugyanakkor számszerűsíteni lehetne a cementipar veszteségét a két évtized alatt a kevesebb cementeladásból.

A javasolt *egyensúlyi Weibull-eloszlás* egyúttal egyensúlyt is teremt (innen a jelzője) az átadói és átvevői érdek között azzal, hogy az átadó:átvevő kockázatának 5%-os alulmaradási hányadhoz tartozó 30:70%-os részrehajló arányát igazságosan kiegyenlíti 50:50%-ra (lásd az OC-görbét).

Lehetetlen dolog, hogy egyazon szabványrendszerben (EN) két teljesen eltérő betonminőség (Eurocode 2 szerinti és EN 206 szerinti) megnevezésére ugyanazt a beton nyomószilárdsági jelet – például C30/37 – vagyunk kénytelenek használni.

A nyomószilárdság vizsgálati eredmények valószínűségi eloszlása ferdeségének, aszimmetriájának figyelmen kívül hagyása a mai számítástechnikai lehetőségek mellett megengedhetetlen. (A ferdeséget az alulmaradási tágasságot kifejező $k \times t \times s$ szorzattal már közel ötven évvel ezelőtt az MSZ 4720-2:1980 szabványban figyelembe vették.)

A beton-minőségellenőrzésben a jellemző érték (karakterisztikus érték) meghatározására a javasolt *egyensúlyi Weibull-eloszlás* alkalmazásával ezt a többszörösen lehetetlen állapotot kívánjuk egyszer s mindenkorra megszüntetni.

Budapest, 2026. augusztus 27.

Dr. Kausay Tibor PhD., címz. egyetemi tanár